

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-239438
 (43)Date of publication of application : 12.09.1995

(51)Int.Cl. G02B 7/32
 G01C 3/06
 G02B 7/28
 G03B 13/36

(21)Application number : 06-292511
 (22)Date of filing : 28.11.1994

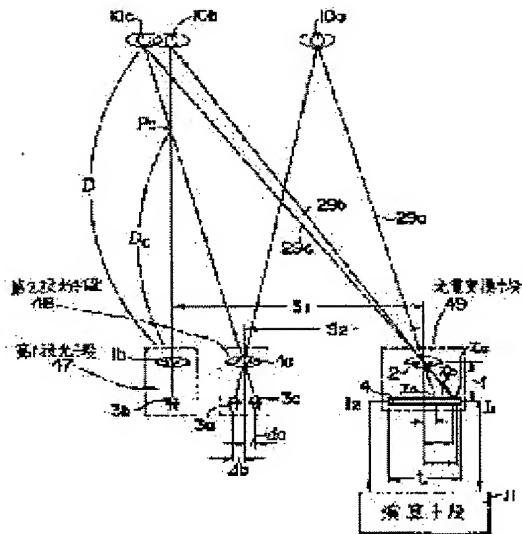
(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD
 (72)Inventor : NONAKA OSAMU

(54) MULTIPONT RANGE-FINDING DEVICE FOR CAMERA

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the multipoint range-finding device of a camera constituted so that the accuracy is high as the whole range-finding device and the range-finding extent is wide without making the device large in size.

CONSTITUTION: The multipoint range-finding device executing the range-finding of plural places in a photographic picture frame is provided with a first light projection means 47 constituting a first range-finding means whose range-finding accuracy is high but whose range-finding extent is narrow, a second light projection means 48 constituting a second range-finding means whose range-finding accuracy is low but whose range-finding extent is wide, a photoelectric conversion means 49 constituting the range-finding means, receiving light projected from the respective projection means 47 and 48 and reflected from an object and detecting the position of the incident light thereof and a distance decision means deciding an object distance based on the range-finding result of the second range-finding means.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.11.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2882627

[Date of registration] 05.02.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-239438

(43) 公開日 平成7年(1995)9月12日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

G 02 B 7/32

G 01 C 3/06

G 02 B 7/28

A

G 02 B 7/11

B

N

審査請求 有 請求項の数3 OL (全7頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平6-292511

(62) 分割の表示

特願昭63-80297の分割

(22) 出願日

昭和63年(1988)3月31日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 野中 修

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

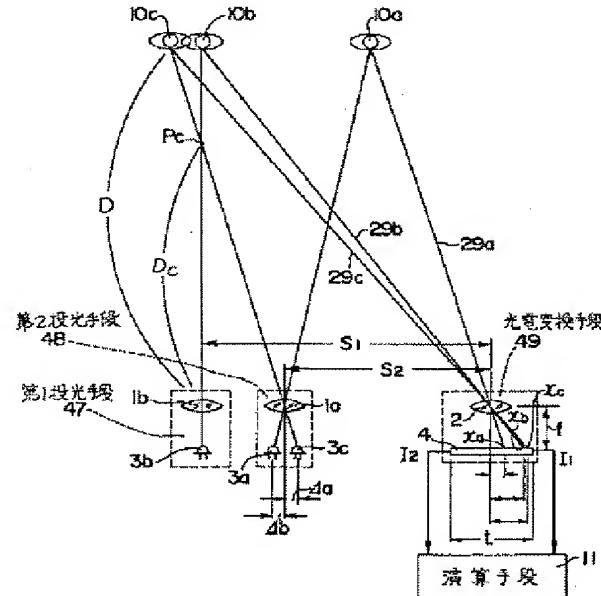
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 カメラの多点測距装置

(57) 【要約】

【目的】 装置が大型化することなく、測距装置全体として高精度、かつ、測距範囲の広いカメラの多点測距装置を提供することを目的とする。

【構成】 撮影画面内の複数箇所について測距を行う多点測距装置において、測距精度は高いが測距範囲の狭い第1の測距手段を構成する第1投光手段47、測距精度は低いが測距範囲の広い第2の測距手段を構成する第2投光手段48と、測距手段を構成し、上記各投光手段の投射光の被写体からの反射光を受光し、その入射光位置を検出する光電変換手段49と、上記第1、または、第2の測距手段の測距結果に基づいて被写体距離を決定する距離決定手段とを具備する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影画面内の複数箇所について測距を行う多点測距装置において、
測距精度は高いが測距範囲の狭い第1の測距手段と、
測距精度は低いが測距範囲の広い第2の測距手段と、
上記第1、または、第2の測距手段の測距結果に基づいて、被写体距離を決定する距離決定手段と、
を具備することを特徴とするカメラの多点測距装置。

【請求項2】 上記第1の測距手段は、撮影レンズの光軸方向の被写体の距離を検出することを特徴とする請求項1に記載のカメラの多点測距装置。

【請求項3】 上記第1の測距手段による測距不能範囲は、上記第2の測距手段による測距結果を使用することを特徴とする請求項1、または、2に記載のカメラの多点測距装置。

【発明の詳細な説明】

[0 0 0 1]

【産業上の利用分野】本発明はカメラの多点測距装置、更に詳しくは、複数の投光素子より測距用光を被写体に向けて投射し、その被写体からの反射光を受光することにより被写体距離を自動的に測距する、所謂、アクティブ方式のカメラの多点測距装置に関する。

[0 0 0 2]

【従来の技術】周知のように、アクティブ方式のオートフォーカス（以下、AFと略記する）装置は、一般に普及しており、多くのレンズシャッタカメラがこの種のAF装置を搭載している。

【0003】ところが、これまでのこの種、多くのAFカメラでは、1個の赤外光ダイオード（以下、IREDと略記する）によってAF動作を行なうため、同ダイオードからの投射光が照射されたある一点までの距離しか測距できなかつた。そのため、撮影をしようとする構図中、測距用の光信号が投射される位置に、主要被写体が存在しない場合、AF装置は他の被写体あるいは背景、つまり、∞に合焦してしまい、主要被写体に対してはピンボケ写真となってしまう（以下、これを中抜けといふ）。

【0004】そこで、この問題を除去するために撮影をしようとする画面中の3点に、上記赤外光を投射し、これによって中抜け防止を行なうようにしたAF装置が、特開昭58-9013号公報や特開昭58-93040号公報によって提案されている。

【0005】上記の提案されている多点測距装置は、図6 (A), (B) に示すように、複数の IRED から発光された赤外光を、半導体からなる周知の位置検出受光素子（以下、PSDと略記する）等の受光素子で受光するようにしたものであって、図6 (A) のものでは、3 個の IRED 31a, 31b, 31c で発光した赤外光は、投光レンズ 35 で集光され被写体 37 に向けて投射される。そして、この被写体 37 で反射した反射光は、

受光レンズ36によりPSD32a, 32b, 32c上にそれぞれ分離して結像され、これにより多点測距されるようになっている。また、図6(B)に示すものは、上記3個のPSD32a, 32b, 32cの代わりに1個の大きなPSD34上に結像されるようにしたものである。

【0006】このように投光素子および受光素子を配置すれば、図7に示すように、投光素子である各LED(発光ダイオード)38a, 38b, 38cから発光された光は、投光レンズ35で集光され、被写体に向かわせられ投射されるから、被写体上の3点を測距できる。従って、図8に示すような構図の被写体40を撮影しようとする際、中央部の測距枠39のみで一点測距する通常のAF装置では中抜けとなってしまうが、上記図7に示す3点測距のAF装置によれば、この中抜けが防止でき正確に測距することができる。

【0008】従って、反射光入射位置 x を求めることにより、被写体距離 D が求められる。PSD44は、この反射光入射位置 x に従った2つの信号電流 I_1 , I_2 を出力するので、同電流 I_1 , I_2 は全光電流を I_0 とすると、それぞれ、

$$I_1 = \{ (t/2) + x \} \cdot I_0 / t$$

$$I_2 = \{ (t/2) - x \} \cdot I_0 / t$$

となる。そこで、信号電流 I_1 , I_2 の比をとれば、被写体反射率の函数である全光電流 I_0 が消え、

$$I_1 \neq I_2 = (t + 2x) \neq (t - 2x)$$

となる。従つて、

$$x = t \cdot \{ (1/2) - I_2 / (I_1 + I_2) \}$$

となる。

【0009】上式に(1)式を代入すれば

$$D = (S \cdot f / t) \times \{ (1/2) - I_2 / (I_1 + I_2) \}$$

となるから、上記(2)式より光電流比 $I_2 / (I_1 + I_2)$ が求まれば、被写体距離Dが求められることになる。そこで、図9のような構成のPSDとIREDを、それぞれ3個ずつ対として用意したのが上記図6(A)の方式である。

[0010]

【発明が解決しようとする課題】ところが、このように

構成されている図6 (A) の多点測距手段においては、PSDが3個必要となる。また、図6 (B) のように、PSDの面積を大きくすることにより、1個のPSDで済まそうとすると、PSDの受光面積が広くなつた分だけ、外光ノイズの影響が大きくなり、遠距離での測距精度が著しく劣化してしまう。

【0011】そこで、図10に示すような配置の多点測距装置を考えられる。この多点測距装置においては、3個のIRED53a, 53b, 53cでそれぞれ発光した赤外光は、投光レンズ51で集光されて被写体55の測距対象点55a, 55b, 55cにそれぞれ投射される。そして、同測距対象点55a, 55b, 55cで反射された反射光56a, 56b, 56cは、受光レンズ52によりPSD54上の一側方にそれぞれ結像されるようになっている。このように構成された第10図に示す多点測距装置においては、PSD54は、従来の1点測距用のPSDを流用でき、且つ、演算用ICも共通化できると共に、外光ノイズの影響も従来通りなので、測距精度を劣化させる虞れがない。

【0012】しかしながら、PSD54の長さが十分に長くないと、左側の測距対象点55cを測距するIRED53cによる信号光56cがPSD54から外れてしまつて測距できなくなり、結果として測距レンジが小さくなる。したがつて、測距ポイント毎に測距精度と測距レンジを同一にしようとする、測距ポイント毎に受光用の素子を必要とし、装置が大型化するという欠点があつた。

【0013】そこで、本発明は、上述の事情に鑑み、装置が大型化することなく、測距装置全体として高精度、かつ、測距範囲の広いカメラの多点測距装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段および作用】本発明のカメラの多点測距装置は、撮影画面内の複数箇所について測距を行う多点測距装置において、測距精度は高いが測距範囲の狭い第1の測距手段と、測距精度は低いが測距範囲の広い第2の測距手段と、上記第1、または、第2の測距手段の測距結果に基づいて、被写体距離を決定する距離決定手段とを具備する。本カメラの多点測距装置においては、上記第1、または、第2の測距手段の測距結果に基づいて被写体距離が決定される。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照して本発明を具体的に説明する。図1は、本発明の一実施例を示すカメラの多点測距装置の光学配置を示す図である。この多点測距装置は、投光レンズ1bとIRED3bとからなり、撮影レンズの光軸方向に投光する中央測距用の第1の測距手段を構成する第1投光手段47と、投光レンズ1aとIRED3a, 3cとからなり、上記光軸以外の方向に投光する左右測距用の第2の測距手段を構成する第2投光手段

48と、受光レンズ2とPSD4からなり被写体からの反射光の受光位置に応じた出力電流I₁, I₂を発生する手段であつて、測距手段を構成する光電変換手段49と、この光電変換手段からの出力電流I₁, I₂に基づいて被写体距離Dを演算する手段であつて、測距手段を構成する演算手段1₁とで、その主要部が構成されている。

【0016】上記光電変換手段49の受光レンズ2の光軸を、同レンズ2の後方であつて同レンズ2の焦点距離fだけ離れた位置に配置されたPSD4の中心線に一致させてこれを原点としたとき、上記第1投光手段47からの投射光は、被写体の測距対象点10bで反射されて反射光29bとなり、PSD4上の位置x_bに結像される。同様に、第2投光手段48の投光レンズ1aの後方であつて同レンズ1aの光軸から左右に距離△a, △bだけシフトして配置されたIRED3c, 3aからの投射光は、被写体の測距対象点10c, 10aで反射されて反射光29c, 29aとなり、PSD4上の位置x_c, x_aにそれぞれ結像される。

【0017】図2は、上記演算手段1₁の構成の一例を示した図である。PSD4から出力された信号電流I₁, I₂は、同信号電流を距離信号に変換するちAF用IC6に供給される。このAF用IC6は、上記距離信号と共にタイミングパルスをCPU5に送出する。

【0018】上記CPU5は、カメラ全体のシーケンスを司る。また、距離決定手段を内蔵しており、3点測距時は、主要被写体が存在する可能性の高い3個の測距データを演算し、そのうちから最も至近のデータを選択する。上記測距データに基づいて、CPU5は、ドライバ8を介して撮影レンズを繰り出すためのモータ9を駆動すると共に、IREDドライバ用トランジスタ7a, 7b, 7cを介してIRED3a, 3b, 3cを順次駆動する。

【0019】次に、AF用IC6の作動について、図3に示すAF用IC回路のブロック図、および図4に示すAF動作のタイミングチャートに従つて説明する。これを基本動作としてCPU5が各IRED3a, 3b, 3cを選択しながら、この基本動作を3回繰り返すことにより、3個のAFデータが時分割でCPU5に取り込まれる。

【0020】基本AF動作は、AF用IC6がCPU5よりAF開始信号および基本クロック信号を受けることにより開始される。各IRED3a, 3b, 3cは、発振器25で発振し、IREDタイミング回路26に従つて、例えれば16KHzでデューティ比50%のパルス信号aで駆動されてパルス発光を開始する。すると、被写体光を受光したPSD4からの光電流I₁, I₂の供給された電流-電圧変換回路12, 13の出力電圧V₁, V₂は図4に示すような波形となる。

【0021】この2つの電圧波形V₁, V₂のピーク値

の比は、前述の光電流比 I_1 / I_2 に等しい。また、A F開始信号を受けると、チャンネル切換回路 20、正積分回数カウンタ 22 および全積分回数カウンタ 23 はリセットされる。従って、チャンネル切換回路 20 からのチャンネル切換信号 d は “L” レベルなので、チャンネル切換スイッチ 14 がオフとなり、スイッチ 15 がインバータ 27 で位相反転されて “H” レベルとなった切換信号 d によりオンとなるから、光電流 I_2 に比例した電圧 V_2 が B・P・F 16 に印加される。

【0022】そこで、まず、積分タイミングパルス回路 30 よりタイミングパルス e を、図 4 に示すように駆動パルス信号 a の “H” レベルの略中央で “H” レベルとなるタイミングで送出すると、積分スイッチ 17 がオンし、このとき、B・P・F 16 の出力はスイッチ 15 がオンしているので光電流 I_2 に比例した電圧を出力する。

【0023】従って、積分器 18 の積分出力 V_I は、B・P・F 16 のフィルタ出力信号 b の正のピーク b_1 で積分が行なわれるために、負方向に積分、即ち、逆積分した V_{I-1} のように変化し、この積分動作は基準電圧 V_{ref} より低下するまで繰り返される。積分出力 V_I が基準電圧 V_{ref} より低下すると、コンパレータ 19 の比較出力 c が “L” レベル → “H” レベルとなり、チャンネル切換回路 20 からのチャンネル切換信号 d は、タイミングパルス e の立下り e_1 に同期して “L” レベル → “H” レベルとなるので、今度はチャンネル切換スイッチ 14 がオンし、スイッチ 15 がオフとなる。そして、B・P・F 16 には光電流 I_2 にかわって光電流 I_1 による電圧信号が入力されるが、このとき、積分タイミングパルス回路 30 は、タイミングパルス e として、チャンネル切換スイッチ 15 のオンのときに比べ、IRED 駆動パルス信号 a の周波数の半周期遅らせたタイミングパルス e_2 を出力する。

【0024】従って、B・P・F 16 から出力されるフィルタ出力信号 b の負のピーク b_2 で積分が行なわれるため、今度は、正方向に積分、即ち、正積分が行なわれる。このように、積分出力 V_I が基準電圧 V_{ref} を超えるごとに、この基準電圧 V_{ref} に近づく方向で光電流 I_1 、 I_2 に比例した信号が互いに逆方向に積分される。

【0025】今、全積分回数を N_0 とすると、正積分回数 N_S 、逆積分回数 N_G との関係は、

$$N_0 = N_S + N_G \quad \dots (3)$$

となる。また正積分回数 N_S と全積分回数 N_0 との関係は

$$N_S = \{I_2 / (I_1 + I_2)\} \cdot N_0 \quad \dots (4)$$

となる。(4) 式に前記(2) 式を代入すると

$$N_S = \{(1/2) - S \cdot f / D \cdot t\} \cdot N_0 \quad \dots (5)$$

となる。

【0026】従って、全積分回数カウンタ 23 におい

て、カウントされる全積分回数 N_0 は、終了回路 24 により常に一定に保たれるから、アンドゲート 21 を介し、正積分回数カウンタ 22 において、カウントされる正積分回数 N_S より被写体距離 D が求められる。

【0027】このように構成された多点測距装置において、PSD 4 の全長を t 、第 1 投光手段 47 と光電変換手段 49 との間の基線長を S 、受光レンズ 2 の焦点距離を f とし、PSD 4 の長さ方向の中心を受光レンズの光軸に一致させたとき、第 1 投光手段によって測距可能な至近側の被写体距離の限界値(以下、至近限界と略記する) D_{minb} は

$$D_{minb} = 2 \cdot S \cdot f / t$$

となる。つまり、基線長 S を小さくすれば、至近限界 D_{minb} が小さくなるから、より至近側まで測距できることになる。

【0028】そこで、図 1 のように、中央測距用 IRE 3b からの投射光を集光する投光レンズ 1b と、左右測距用 IRED 3a、3c からの投射光を集光する投光レンズ 1a とをそれぞれ分けると共に、受光レンズ 2 との基線長をそれぞれ S_1 、 S_2 として、基線長 S_1 を従来例の基線長 S に等しく設定し、 $S_1 > S_2$ となるよう左右測距用の第 2 投光手段を配置しているから、中央測距用の第 1 投光手段による測距精度は従来どおり実現される。

【0029】従って、第 2 投光手段 48 による A F 精度は、第 1 投光手段 47 による A F 精度に劣るが、近距離においては、信号光が十分強いので、実用上問題となるレベルではない。また、図から明らかなように左側測距用 IRED 3c から投射され、被写体 10c で反射された反射光 29c による PSD 4 上の結像点 x_c は、第 1 投光手段 47 による結像点 x_b より早く PSD 4 上から外れることになる。

【0030】PSD 4 上の反射光 29c の入射位置 x_c は、投光レンズ 1a の光軸から IRED 3c が Δa だけシフトして配置されているので、投光のレンズの焦点距離が等しいとき

$$x_c = (S_2 \cdot f / D) + \Delta a$$

となる。従って、至近限界 D_{minc} は、

$$D_{minc} = S_2 \cdot f / ((t/2) - \Delta a) \quad \dots$$

となる。

【0031】上式に実際的な数値として、

$$f = 16 \text{ mm}$$

$$S_2 = 31 \text{ mm}$$

$$t = 2 \text{ mm}$$

$$\Delta a = 0.5 \text{ mm}$$

を代入すると、至近限界 D_{minc} は、略 1 m となり、実用上支障のない近距離まで同一の PSD 4 を用いて、全ての IRED 3a、3b、3c によって測距できることがわかる。

【0032】また、図 1 の第 2 投光手段の IRED 3c

から投射される左側測距光線と第1投光手段のIRED3bから投射される中央測距光線がクロスする点P。は、上記数値によると38.4cmとなるので、カメラの実用上の使用範囲では、必ず3点を測距することができる。

【0033】このような多点測距装置によって得られる測距データ N_S と被写体距離Dの逆数との関係をグラフにすると、図5のようになる。中央測距用のIRED3bは、投光レンズ1bの光軸上に位置しているため、信号が十分大きいとき、上記IRED3bによる測距データ N_S は(5)式に従って至近端が D_{minb} の直線 A_1 となる。

【0034】また、左右測距用のIRED3a, 3cは、投光レンズ1aの光軸より Δb , Δa だけそれぞれ左右にシフトした位置に配設され、また基線長 S_2 が S_1 より短いから、上記IRED3a, 3cによる測距データ N_S は、傾斜が緩く、なお且つ、中央測距の理論より上下にシフトし、至近端がそれぞれ D_{mina} , D_{minc} の直線 A_2 , A_3 となる。また、受光信号が弱くなる被写体距離 D_x より以遠では、図3に示す積分器18が、その調整されたオフセット電圧の働きにより、強制的に、全積分回数 N_0 となるように設計されているので、図5に示すように、被写体距離 D_x より以遠では、ノンリニアに測距データ N_S が上昇して全積分回数 N_0 に収斂する。

【0035】従って、この多点測距装置で、多点測距を行なわれるのは、被写体距離が D_{minc} から D_x までの間のみに限定されるが、被写体距離 D_x は5m以遠であり、被写体距離 D_{minc} は、前述のように1m付近であるので、実用上支障なく使用できる。

【0036】被写体距離 D_{minc} より至近側の近距離領域は、所謂マクロ領域となるが、この領域では、ある角度を持って左右測距用のIRED3a, 3cを投光しても、その被写体上の測距対象点の間隔が小さいから、多点測距効果が得られなくても使用上、問題にならない。換言すれば、IRED3a, 3b, 3cの何れのIREDを発光せても、その投射光が被写体に適中する可能性が高いということである。従って、最も至近まで測距可能な右側測距用IRED3aのデータを読み込むことにより機械的な切換なしに連続してマクロAFを実現できる。

【0037】一般に、ポートレート撮影が行なわれるのは、2~3mの間であり、それ以遠の被写体は風景である可能性が高い。従って、中央測距用のIRED3bの基線長 S_1 が左右測距用IRED3a, 3cの基線長 S_2 より大きくとてあるので、遠距離の測距精度が高くなり、風景の描写力に優れたAFカメラが実現できる。

【0038】以上述べたように本発明の実施例によれば、右側測距用IRED3aにより、被写体距離が約50mの至近まで測距でき、1mから2~3mの間では、多点測距されるから、ポートレート撮影時には、中抜け

のないAFとなる。更に、4~5m以遠では、中央測距用IRED3bのデータにより、風景などの遠距離被写体も正確に測距できる。つまり、測距レンジが広く、測距精度が高いAFが実現可能となる。

【0039】また、PSDとして従来の1点測距用のPSDを流用できるため、外光ノイズの影響が従来の多点測距に比べて少なく、1点測距と略同じになる。更にまた、処理回路も従来回路をそのまま使用できるので、コスト面で有利である等の数々の顕著な効果が發揮される。

【0040】

【発明の効果】本発明の請求項1に記載のカメラの多点測距装置によれば、大型化することなく、測距装置全体としてみれば、高精度、かつ、測距範囲の広いカメラの多点測距装置を提供することができる。

【0041】また、本発明の請求項2に記載のカメラの多点測距装置によれば、特に、主要被写体の存在する確率の高い撮影画面の略中央を精度よく測距することができる。

【0042】さらに、本発明の請求項3に記載のカメラの多点測距装置によれば、測距範囲が狭く測距不能であっても、第2測距手段による測距結果を使用できるので、全体として測距範囲を広げることができる。この場合、マクロ領域の撮影では、第2測距手段を用いても、略同一の領域を検出することができるので、実用上問題がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す多点測距装置における光学系、投光手段および光電変換手段の配置図。

【図2】上記図1の多点測距装置における演算手段の構成の一例を示すブロック図。

【図3】上記図2におけるAF用ICのブロック回路図。

【図4】上記図3における各部の波形を示すタイミングチャート。

【図5】上記実施例によって得られる測距データ N_S の被写体距離Dの逆数に対する関係を示す線図。

【図6】従来の多点測距装置における測距光学系の配置図で、図6(A)は受光素子に3個のPSDを使用した場合を、図6(B)は1個のPSDを使用した場合をそれぞれ示す図。

【図7】従来の多点測距装置における投光手段の一例を示す線図。

【図8】撮影画枠の一例を示す正面図。

【図9】従来のアクティブ方式の三角測距を説明する測距光学系の配置図。

【図10】従来の多点測距装置における測距光学系の配置図。

【符号の説明】

50 5……CPU(距離決定手段)

9

10

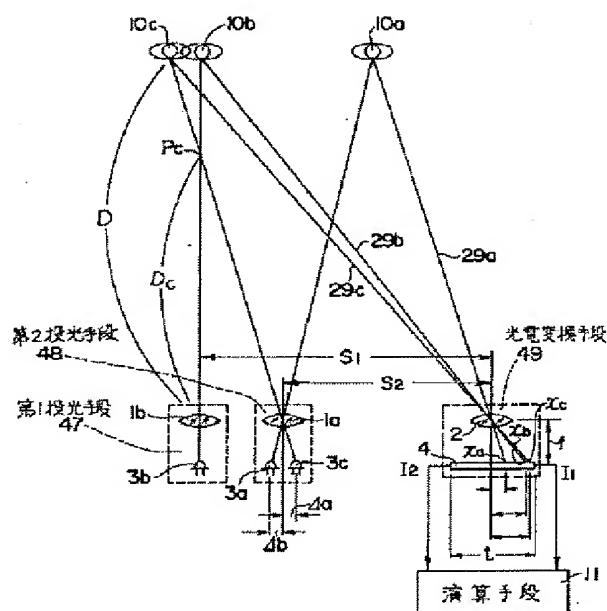
1 1……演算手段（第1，第2の測距手段）

4 8……第2投光手段（第2の測距手段）

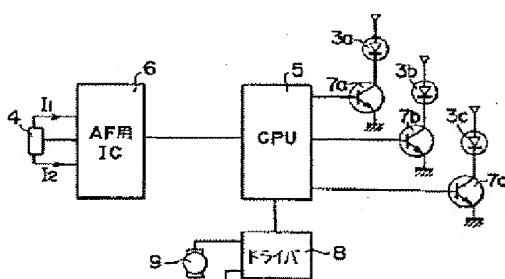
4 7……第1投光手段（第1の測距手段）

4 9……光電変換手段（第1，第2の測距手段）

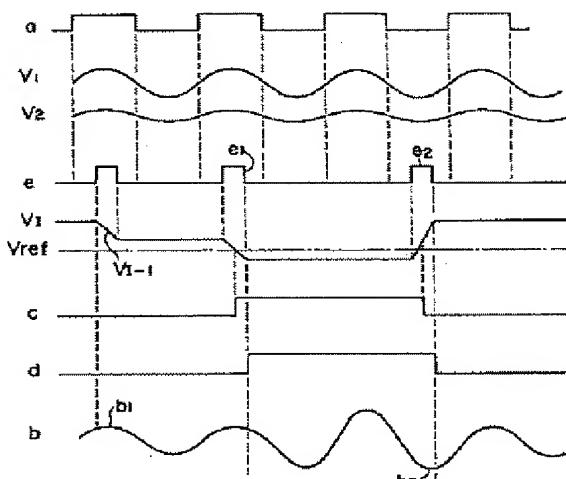
【図1】



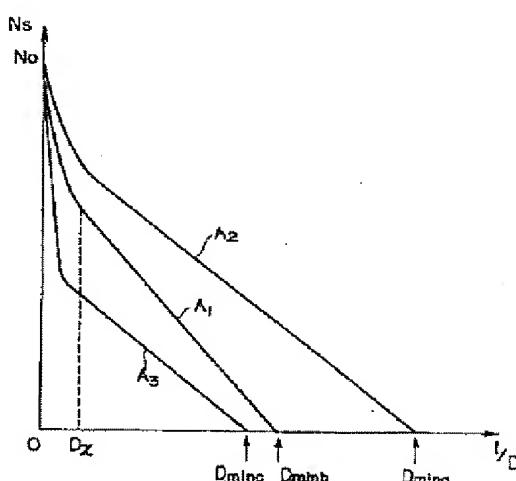
【図2】



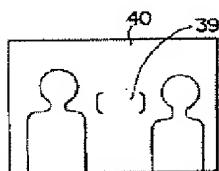
【図4】



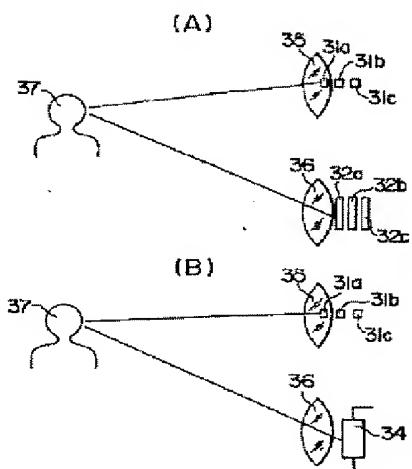
【図5】



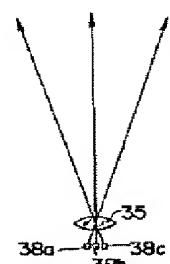
【図8】



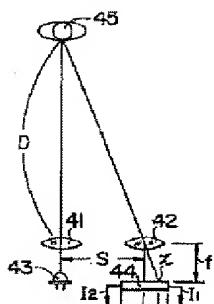
【図6】



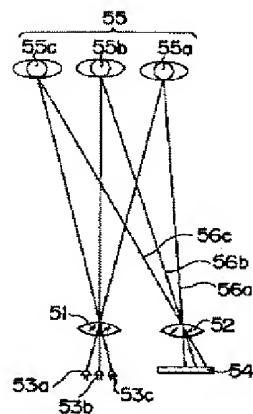
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6
G 03 B 13/36

識別記号 序内整理番号

F I

G 03 B 3/00

技術表示箇所

A